

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-309164

(43) Date of publication of application : 02.12.1997

(51) Int.CI.

B32B 3/12
B21D 47/00
B23K 20/12
B32B 3/06
F16B 11/00
// B23K101:02

(21) Application number : 09-035918

(71) Applicant : HITACHI LTD

(22) Date of filing : 20.02.1997

(72) Inventor : AOTA KINYA
ISHIMARU YASUO
TAKENAKA TAKESHI

(30) Priority

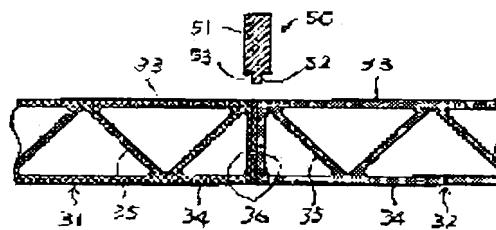
Priority number : 08 62491 Priority date : 19.03.1996 Priority country : JP

(54) PANEL STRUCTURE, FRICTION BONDING METHOD AND PANEL

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a joint shape for controlling the deformation of joint sections and forming good bonded sections in the case of carrying out the friction bonding for bonded faces of a two-face structure (panel).

SOLUTION: Panels 31 and 32 are constituted of two plates 33 and 34 substantially in parallel with and a third component 35 connecting the plates 33 and 34 together. Ends of respective plates 33 and 34 of one panel 32 are connected with ends of respective plates 33 and 34 of the other panel 32 by the friction bonding. A plate 36 connecting the plate 33 with the plate 34 is provided at least on the end of one panel, and rigidity for supporting the pressing force at the time of friction bonding is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application or right, other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3014654

[Date of registration] 17.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-309164

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl.⁶
B 3 2 B 3/12
B 2 1 D 47/00
B 2 3 K 20/12
B 3 2 B 3/06
F 1 6 B 11/00

識別記号 庁内整理番号

F I
B 3 2 B 3/12
B 2 1 D 47/00
B 2 3 K 20/12
B 3 2 B 3/06
F 1 6 B 11/00

技術表示箇所
A
G
G
E

審査請求 未請求 請求項の数34 O.L (全10頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平9-35918

(22)出願日

平成9年(1997)2月20日

(31)優先権主張番号 特願平8-62491

(32)優先日 平8(1996)3月19日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 青田 欣也

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

(72)発明者 石丸 錠男

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

(72)発明者 竹中 剛

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

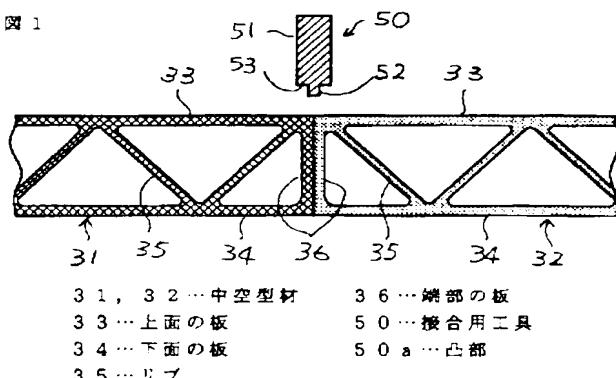
(54)【発明の名称】 パネル構造体、摩擦接合方法、およびパネル

(57)【要約】

【課題】二面構造体(パネル)の二面の接合を摩擦接合で施工する場合において、継ぎ手部の変形を抑え、良好な接合部を得る継ぎ手形状を提供する。

【解決手段】パネル31、32は、実質的に平行な2つの板33、34と該2つの板33、34を接続する第3の部材35とからなる。一方のパネル31のそれぞれの板33、34の端部を他方のパネル32のそれぞれの板33、34の端部に摩擦接合で接合する。少なくとも一方のパネルの端部には板33と34とを接続する板36を備え、摩擦接合の際の押しつける力を支える剛性を有する。

図1



31, 32…中空型材 36…端部の板
33…上面の板 50…接合用工具
34…下面の板 50a…凸部
35…リブ

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、前記第1の板および前記第2の板の端部において両者を接続する第3の板と、からなり、該第3の板は前記第1の板および前記第2の板に実質的に直交している第1のパネルと、

第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、両者を接続する第3の板とからなる第2のパネルと、からなり、

前記第2のパネルの前記第1の板、前記第2の板は、前記第1のパネルの端部の前記第1の板、前記第2の板にそれぞれ接合しており、

少なくとも前記第1の板同士の接合部または前記第2の板同士の前記接合部において、前記第1のパネルの前記第3の板の厚さの延長線の範囲に前記接合部のビードがあること、

を特徴とするパネル構造体。

【請求項2】請求項1において、前記第1のパネルの前記第3の板の厚さの延長線の範囲に前記第2のパネルの前記第1の板または前記第2の板があること、を特徴とするパネル構造体。

【請求項3】請求項2において、前記第1のパネルの端部は、該パネルの内側において該第1のパネルの前記第3の板の端部よりも前記第2のパネル側に突出しており、該突出した部分は前記第2のパネルの前記ビードに接続した前記第1の板または前記第2の板に並列であること、

を特徴とするパネル構造体。

【請求項4】請求項2において、前記ビードの幅方向の中心部の延長線上に、前記第1のパネルの前記第3の板があること、を特徴とするパネル構造体。

【請求項5】請求項1において、前記第2のパネルは前記第1の板と前記第2の板の端部において前記第3の板を備え、

前記第1のパネルの前記第3の板は前記第2のパネルの前記第3の板に向き合っており、該第3の板のそれぞれの厚さの延長線の範囲に前記ビートがあること、

を特徴とするパネル構造体。

【請求項6】請求項1において、前記第1の板同士および前記第2の板同士はそれぞれ接合されており、前記第1のパネルの前記第3の板の厚さの延長線の範囲に前記それぞれの接合部のビートがあること、を特徴とするパネル構造体。

【請求項7】請求項1において、前記第1の板と前記第2の板と前記第1の板と前記第2の板とはそれぞれ実質的に平行である、両者の間に複数の第4の板があること、を特徴とするパネル構造体。

【請求項8】請求項6において、前記第1の板と前記第2の板は前記第1の板と前記第2の板の端部において接続され、

て、前記第1の板のみに接続した複数の第4の板があること、を特徴とするパネル構造体。

【請求項9】第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、前記第1の板と前記第2の板とを接続する複数の第3の板と、前記第1の板の端部において該第1の板に実質的に直交して前記第2の板の途中に接続した第4の板と、からなる2つのパネルを備え、

前記第4の板は前記第1の板および前記第2の板に実質的に直交しており、

10 前記第2の板の端部同士を接合しており、

一方の前記パネルの前記第1の板の端部と他方の前記パネルの前記第1の板の端部とを第5の板で接合しております、

該第5の板とそれそれの前記第1の板との接合部のそれぞれにおいて、前記第4の板の厚さの延長線の範囲に前記接合部のビートがあること、

を特徴とするパネル構造体。

【請求項10】第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、前記第1の板と前記第2の板とを接続する複数の第3の板と、前記第1の板の端部において該第1の板に実質的に直交して前記第2の板の途中に接続した第4の板と、からなる2つのパネルを備え、

一方の前記パネルの前記第2の板は他方の前記パネルの前記第1の板の端部に接続しており、

前記他方のパネルの前記第2の板は前記一方の前記パネルの前記第1の板の端部に接続しており、

前記一方のパネルと前記他方のパネルとの接合部のそれぞれにおいて、前記第4の板の厚さの延長線の範囲に前記接合部のビートがあること、

30 を特徴とするパネル構造体。

【請求項11】第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、前記第1の板および前記第2の板の端部において両者を接続する第3の板と、からなり、該第3の板は前記第1の板および前記第2の板に実質的に直交している2つのパネルを備えし、

前記第3の板同士が向き合うように前記2つのパネルを配置し、

前記第1の板同士を前記パネルの外方から摩擦接合すること、

40 を特徴とするパネルの摩擦接合方法。

【請求項12】請求項11において、前記第1の板の外側、前記第2の板の外側に摩擦接合の回転工具をそれぞれ配置し、

第1の板同士、前記第2の板同士同時に摩擦接合すること、

を特徴とするパネルの摩擦接合方法。

【請求項13】第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、前記第1の板および前記第2の板の端部において接続され、

て両者を接続する第3の板と、からなり、該第3の板は前記第1の板および前記第2の板に実質的に直交しており、前記第3の板と前記第1の板、前記第2の板とのそれぞれの接続部に、パネルの厚さ方向およびこれに直交する方向に開放する凹部を有する第1のパネルと、第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、両者を接続する第3の板とからなる第2のパネルと、を準備し、

前記第1のパネルの前記凹部のそれそれに、前記第2のパネルの前記第1の板、前記第2の板の端部を重ね、前記重ねた部分に対しても、前記第1のパネルの前記第3の板の延長線上から摩擦接合すること、を特徴とするパネルの摩擦接合方法。

【請求項1-4】請求項1-3において、前記第1の板の外側、前記第2の板の外側に摩擦接合の回転工具をそれぞれ配置し、

一方の前記回転工具の回転中心の延長線上に、他方の前記回転工具の回転中心を実質的に配置した状態で、前記第1の板同士、前記第2の板同士を同時に摩擦接合すること、

を特徴とするパネルの摩擦接合方法

【請求項1-5】第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、前記第1の板と前記第2の板とを接続する複数の第3の板と、前記第1の板の端部において該第1の板に実質的に直交して前記第2の板の途中に接続した第4の板と、からなり、前記第4の板と前記第1の板との接続部にパネルの厚さ方向およびこれに直交する方向に開放する凹部を設けた2つのパネルを準備し、

一方の前記パネルの前記第2の板は他方の前記パネルの前記凹部に重なると共に、前記他方のパネルの前記第2の板は前記一方の前記パネルの前記凹部に重ね、前記重ねた部分に対しても、前記第3の板の延長線上から摩擦接合すること、

を特徴とするパネルの摩擦接合方法。

【請求項1-6】請求項1-5において、前記第1の板の外側、前記第2の板の外側から、前記第1の板同士、前記第2の板同士を同時に摩擦接合すること、を特徴とするパネルの摩擦接合方法。

【請求項1-7】第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、前記第1の板と前記第2の板とを接続する複数の第3の板と、前記第1の板の端部において該第1の板に実質的に直交して前記第2の板の途中に接続した第4の板と、からなり、2つのパネルを準備し、

前記第1の板の外側に、前記第2の板の外側に、

前記第3の板の外側に、前記第4の板の外側に、

次に、第5の板を前記各板その他の第4の板の上に重ね、上方に摩擦接合すること、

を特徴とするパネルの摩擦接合方法

【請求項1-8】第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、前記第1の板と前記第2の板とを接続する複数の第3の板と、前記第1の板の端部において該第1の板に

直交して前記第2の板と、からなり、

該第3の板は前記第1の板および前記第2の板に実質的に直交しており、

前記第3の板と前記第1の板、前記第2の板との接続部の少なくとも一方において、前記第3の板の厚さの延長線の範囲に凹部があり、

該凹部はパネルの厚さ方向およびこれに直交した方向に開放していること、

を特徴とするパネル。

10 【請求項1-9】請求項1-8において、前記凹部において、前記第3の板よりもパネルの端部側に向けて前記第1の板、前記第2の板に平行に突出する突片を有すること、を特徴とするパネル。

【請求項1-10】請求項1-8において、前記第3の板の厚さの中心部の延長線上に、前記凹部から前記第1の板または前記第2の板に至る角部があること、を特徴とするパネル。

【請求項1-11】請求項1-8において、前記凹部から前記第1の板または前記第2の板に至る部分に、パネルの厚さ方向の外側に突出する凸部を有すること、を特徴とするパネル。

【請求項1-12】請求項1-8において、前記凹部は、前記第3の板と前記第1の板、前記第2の板との接続部のそれぞれにあること、を特徴とするパネル。

【請求項1-13】請求項1-2において、それぞれの前記凹部において、前記第3の板よりもパネルの端部側に向けて前記第1の板、前記第2の板に平行に突出する突片を有すること、を特徴とするパネル。

30 【請求項1-14】請求項1-2において、前記第3の板の厚さの中心部の延長線上に、それぞれの前記凹部から前記第1の板、前記第2の板に至る角部があること、を特徴とするパネル。

【請求項1-15】請求項1-2において、それぞれの前記凹部から前記第1の板、前記第2の板に至る部分に、パネルの厚さ方向の外側に突出する凸部を有すること、を特徴とするパネル。

【請求項1-16】実質的に平行な2つの板と、該2つの板を接続する第3の板と、パネルの一端側の前記2つの板の端部に、パネルの厚さ方向の外部に突出する凸部をそれぞれ有すること、を特徴とするパネル。

40 【請求項1-17】第1の板と、これに実質的に平行な第2の板と、前記第1の板と前記第2の板とを接続する複数の第3の板（前記第1の板の外側に、前記第2の板の外側に、

前記第3の板の外側に、前記第4の板の外側に、

前記第4の板と前記第1の板との接続部において、前記第3の板の厚さの延長線の範囲に凹部があり、

該凹部はパネルの厚さ方向およびこれに直交する方向に開放していること、

を特徴とするパネル。

【請求項28】板の一方の面に突出する複数の第2の板有し、前記板の端部において他方の面の側に突出する凸部を有すること、を特徴とするパネル。

【請求項29】長さ方向の一端において、厚さ方向の一方の側に突出する凸部を有する2つの部材を準備し、前記凸部を突き合わせた状態で、該凸部の側から摩擦接合すること、
を特徴とする摩擦接合方法。

【請求項30】2つの部材の突き合わせ部の上に第3の部材を重ね、該第3の部材を前記部材に固定した後、前記第3の部材の上から前記2つの部材を摩擦接合すること、を特徴とする摩擦接合方法。

【請求項31】実質的に平行な2つの板と、該2つの板を接続する第3の部材と、少なくとも一方の前記板の端部に配置され、パネルの厚さ方向において前記板よりも外方に突出する凸部と、からなる2つのパネルを準備し、それぞれの前記パネルの前記端部同士を前記パネルの前記厚さ方向の外方から摩擦接合すること、
を特徴とするパネルの摩擦接合方法。

【請求項32】2つの部材の接合部であって、該部材の一方側の面および他方側の面に摩擦接合の回転工具をそれぞれ配置し、一方の前記回転工具の回転中心の延長線上に、他方の前記回転工具の回転中心を実質的に配置した状態で、前記回転工具を回転させて同時に移動させること、
を特徴とする摩擦接合方法。

【請求項33】一方の部材の先端を他方の部材の先端部に厚さ方向において重ねると共に、前記一方の部材の先端の外面が前記他方の部材の外面と実質的に同一になるように配置し、前記一方の部材の先端を他方の部材に摩擦接合すること、
を特徴とする摩擦接合方法。

【請求項34】一方の部材の厚さ方向の両側の面の2つの先端を、他方の部材の先端のそれぞれの凹部に厚さ方向において重ねると共に、前記一方の先端の外面が前記他方の部材の外面と実質的に同一になるように配置し、前記一方の部材のそれぞれの先端を他方の部材にそれぞれ摩擦接合すること、
を特徴とする摩擦接合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】本発明は、主として、車両構体の接合部に使用されるパネルの接合に適してある。

【0002】

【従来の技術】鉄道車両の構体の二面構造体（パネル）は、中空成型材を用いたものは時間手短く簡単に接合が可能であるが、中空成型材の強度が弱い場合がある。

を用いたものは特開平6-106661号公報に示されている。

【0003】摩擦接合方法は、接合部に挿入した丸棒を回転させて発熱、軟化させ、接合するものである。この接合は突合せ部、重ね部に適用される。これはWO-93-10935 (WO-0615480B1、特公表7-505090号公報に同一)、Welding & Metal Fabrication, January 1995 13頁から16頁に示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】摩擦接合方法は、接合施工中、回転工具（丸棒）の直下の部材が表面へ排出される反作用のため、接合部に下向きの力が働く。このため、本接合法を二面構造体（パネル）の接合に適用する場合、この下向きの力により接合部の継ぎ手部材が下方に向かって押し流され、変形を生じ、良好な接合を施工することができなかつた。

【0005】二面構造体（パネル）は、例えは、アルミニウム合金の押し出し型材の中空型材や、ハニカムパネルがある。このパネル同士の接合として、従来MIG溶接やTIG溶接が行われている。この継ぎ手形状に摩擦接合を適用すると、摩擦接合の際の押し下げ力によって、継ぎ手が下方に曲がったり、部材が下方に流されたりする。

【0006】発明者は種々な実験により上記の現象を見したものである。

【0007】本発明の第1の目的は、二面の接合を摩擦接合で行う場合において、継ぎ手部の変形を抑え、良好な接合が得られるようにすることにある。

【0008】本発明の第2の目的は、1つの面の接合を摩擦接合で行う場合において、良好な接合が得られるようすることにある。

【0009】本発明の第3の目的は、2つの面を変形が少なくて、短時間に接合できるようすることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的は、2つの面を構成する2つの板をつなぐ部材を接合部に配置すること、によって達成できる。

【0011】または、一方の部材の先端を他方の部材の先端部に重ねると共に、前記一方の部材の先端の外面が前記他方の部材の外面と実質的に同一になるように配置し、前記一方の部材の先端を他方の部材に摩擦接合すること、によって達成できる。

【0012】上記第2の目的は、摩擦接合を行いつつ、接合部に下向きの力が作用しないようにするため、接合部に下向きの力が作用しない構成である。

【0013】上記第3の目的は、接合対象物の両側に摩擦接合の回転工具をそれぞれ配置し、一方の前記回転工具の回転中心の延長線上に、他方の前記回転工具の回転中心を実質的に配置して接合し、前記二面構造体との接合部に下向きの力が作用しない構成である。

[0 0 1 4]

【発明の実施の形態】図1の実施例は、ハネルとしての中空型材3-1、3-2の継ぎ手部の形状が突合せタイプの場合である。中空型材3-1、3-2の幅方向の端部には垂直板3-6、3-6がある。接合前においては、回転工具5-0の直下に垂直な板3-6、3-6があり、板3-6、3-6同士は向い合っており、接触している。離れている場合は両者の隙間は小さい、隙間は1mm程度である。板3-6、3-6の間の延長線上に凸部5-2の中心が位置する。板3-6、3-6は前記下向きの力を支えるだけの剛性を有している。板3-6は2つの板3-3、3-4に直交している。中空型材3-1、3-2はアルミニウム合金の押出し型材である。中空型材3-1の上下の面は中空型材3-2の上下の面に一致している。つまり、中空型材3-1、3-2の厚さは同一である。以下の実施例も同様である。摩擦接合時において、回転工具5-0の大径部5-1と小径部の凸部5-2との境5-3が中空型材3-1、3-2の上面に位置している。3-5は2枚の板3-6、3-6を接続するものであって、トラス状に複数配置している。中空型材3-1、3-2の端部の形状は左右対称である。中空型材3-1、3-2は架台(図示せず)に載せられ、移動しないように固定されている。板3-6、3-6の下方にも架台がある。

【0015】摩擦接合は回転工具50を回転させながら、凸部52を中空型材31、32の接合部に挿入し、接合部に沿って移動させて行う。凸部52の回転中心は2つの板33、36の間にある。

【0016】図2は摩擦接合後の状態である。45は接合後の接合ビードの形状を示したものである。板36、36の間の延長線上に接合ビード45の幅の中心が位置する。板36、36の厚さの延長線の範囲にビード45がある。接合ビード45の深さは接合部に挿入した回転工具50の下端の凸部52の高さによって定まる。

【0017】これによれば、板3-3、3-4に垂直な板3-6、3-6が摩擦接合時の垂直力を支えるので、接合部が曲がったりせず、図2に示すように良好な接続が得られるものである。板3-6はできるだけ板3-3、3-4に直交させた。

【0018】なお、軽量化のために、板36に穴をあけていても良い。以下の実施例でも同様である。

【0019】下面側の接合は中空型材の上下面を反転させて行なう。

3-a、3-4-aとの間)にも隙間がある。2つの中空型材3-1、3-2の表面側の突合せ部、すなわち、回転工具50の中心の直下に前記突合せ部および板3-6がある。板3-6の厚さの中心の延長線上に凸部5-2の回転中心が位置する。つまり、板3-6の厚さの中心の延長線上に板3-3(3-4)と板3-3-(3-4)の接合部が位置する。板3-3、3-4から凹部に至る角部3-3b、3-4bは板3-6の厚さの中心の延長線上にある。または、角部3-3b、3-4bの位置は突片3-8との間隔を考慮して、図3において、板3-6の厚さの中心の延長線上よりもごくわずか左にある。板3-6は前記垂直力を支える剛性を有している。突片3-8の先端と中空型材3-1との水平方向の間隔は図1の場合と同様である。回転工具50の凸部5-2の高さは突片3-8の厚さ程度である。一般に、凸部3-8よりも下方まで塑性流動状態になり、摩擦接合される。同様に、凸部5-2の径よりも大きめ塑性流動状態になる。突片3-8の下面と板3-6との接触部の下方まで摩擦接合されるようにするのが望ましい。

【0-2-1】図4は接合後の状態を示す。板3-6の厚さ20の中心の延長線上に接合ビード4-5の幅の中心が位置する。

【0 0 2 2】前記垂直力を支えるために、板3 6の厚さの中心部の延長線上に回転工具5 0の回転中心があることが望ましい。左右の中空型材3 1、3 2の接合量を同一にするために、前記延長線上に角部3 3b、3 4bはあることが望ましい。板3 6の厚さの延長線の範囲内に回転工具5 0の凸部5 2があることが望ましいが、板3 6の厚さは前記垂直力、凸部5 2の位置、板3 6の強度によって定まる。このため、凸部5 2の径よりも板3 6の厚さの方が小さい場合が考えられる。また、回転工具5 0の位置の誤差、角部3 3b、3 4bの位置の誤差を考えると、板3 6の厚さの延長線の範囲に角部3 3b、3 4bがあり、前記範囲に回転工具5 0の凸部5 2の少なくとも一部が位置することが望ましい。これよれば、板3 6は前記垂直力を少しなりとも受けることができ、繰り手の変形を実質的に防止し、良好な接合を得ることができる。ビード4 5を基準にすれば、ビード4 5は凸部5 2よりも若干大きいが、前記とほぼ同様なことがいえる。他の実施例においても同様である。

40 【0023】この継ぎ手形状によれば、実験によれば、図1の場合に比べて、一般的に、突片3-8と中空型材3-1との水平方向の間隔が大きくても、接合部の凹みを少なくて済むものである。これは、接合部の剛性を高くする。

構造上、軽量性と強度の兼ね合いで、柱の高さ方向の位置合わせが難しくなることは、既述の如くである。そこで、柱の高さ方向の位置合わせを容易にするために、柱の高さ方向に柱頭部を傾斜する構造を採用した。

[*Continued from back page*] *Journal of the American Statistical Association*, 1950, Vol. 45, No. 259, pp. 37-48.

り、中空型材3-2の端部の形状は左右対称である。または、中空型材3-1の一端は図3のとおりであり、他端は図3の中空型材3-2の端部の形状である。

【0025】図5の実施例は、中空型材3-1の凹部の角部3-3b、3-4bの直下には垂直な板3-6は実質的に無い。角部3-3b、3-4bの延長線上に板3-6の右端がある。この延長線上に回転工具5-0の回転中心がある。接合部において下方に位置する突片3-7の厚さを厚く、また、突片3-7の先端から板3-6への接続部の円弧を大きくして、中空型材3-1の端部を前記垂直力を支える剛性にしている。他方の中空型材3-2の突片3-8は図3の実施例と同様に、突片3-7の凹部に重なっている。他方の中空型材3-2には突片の近くに2つの板3-3、3-4を接続する板3-6を有する。これによって、凹部の角部の直下に垂直な板3-6が無くても、接合部に不良は発生しない。ただし、ピート4-5の範囲の垂直方向にはパネル3-1の板3-6がある。図6は接合後の状態を示す。

【0026】図5の実施例において、中空型材3-2の板3-6を除くことでも可能である。

【0027】図7の実施例は、図5の実施例において、2つの中空型材3-1、3-2の接合部において、表面側に突出する凸部3-7a、3-8aを設けたものである。つまり、接合部の内圧は厚くなっている。凸部3-7aと凸部3-8a高さは同一である。他の形状は図5と同様であるが、板3-6、および突片3-7の厚さは若干薄くなっている。

【0028】これによれば、摩擦接合の前に、凸部3-7aと凸部3-8aとの間に隙間があつても、摩擦接合によって凸部3-7a、3-8aの体積が前記隙間を埋める。このため、見栄えがよく、ハテの量を少なくできる。

【0029】また、従来においては、下向きの力により下方に流失した部材4-1の体積分、接合ビードに空孔を生じていた。図7の継ぎ手形状によれば、接合時、回転工具5-0により凸部3-7a、3-8aが塑性流動して下方に押し流され、流失した部材4-1の体積分を補うことになるので、空孔の発生を防止し、良好な接合を行なうことができるものである。図8は接合後のピート4-5の形状を示したものである。なお、接合後、不要部があれば図のように切削する。

【0030】前記凸部3-7a、3-8aは図1、図3、図5および後述の実施例においても適用できるものである。

【0031】図9の実施例は、右側のみの上部面に

柱4-4aを他方の中空型材側に「突出」させ、突片3-4a、3-4aの先端は実質的に接触していない。上面の板3-3、3-3の先端は下面の板3-4a、3-4aの先端よりも常に位置しておらず、上面が押さえられ、柱4-4aが先端部を押さえ、柱4-4aの垂直方向に柱4-4a

で接続されている。板3-6、3-6は板3-4の途中に接続している。垂直な板3-6、3-6の上部に継ぎ手6-0が重なる凹部3-9、3-9がある。継ぎ手6-0を凹部3-9、3-9に載せたとき、継ぎ手6-0の上面の板3-3、3-3の上面と同一面になる。2つの板3-6、3-6の間隔は回転工具5-0を挿入できる程度の大きさであり、できるだけ小さい。板3-6と凹部3-9との関係は図3、図5、図7の実施例等で説明したとおりである。

【0032】接合手順を説明すると、図9の(A)の状態で、回転工具5-0によって下面の板3-4a、3-4aの先端を接合する。この時、中空型材3-1、3-2は板3-4a、3-4aの接合部を含めてペイドに載っている。接合部のペイド(接合ビードの裏当て)の上面は平である。回転工具5-0の凸部5-2の高さは板3-4a、3-4aの厚さよりも大きい。これによれば、接合後の下面は平になる。このため、この下面側を鉄道車両の構体の外側や建築物等の構造物の外側(その表面に化粧板を配置しない面を言う。)に容易にすることができる。一般に、摩擦接合部の上面側(境5-1の部分)に凹凸が生じやすい。

【0033】次に、(B)のよう2つの中空型材3-1、3-2の間に継ぎ手6-0を載せる。継ぎ手6-0の継ぎ断面は丁字形である。継ぎ手6-0の両端を凹部3-9、3-9に重ねたとき、垂直片6-1の下端は下面の板の接合ビードとの間に隙間を有する。垂直辺6-1はなくてもよい。

【0034】次に、(C)のように、継ぎ手6-0と中空型材3-1との接続部を回転工具5-0で摩擦接合する。この回転工具5-0は(A)の接合工具と同一である必要はない。

【0035】次に、(D)のように、継ぎ手6-0と中空型材3-2との接続部を回転工具5-0で摩擦接合する。

【0036】これによれば、一方の面側から接合ができる、反転作業を不要にできるものである。反転作業を省略することで、反転および位置決め時間の省略、反転装置の省略、組立精度向上というメリットを得ることができる。

【0037】図10の実施例は、中空型材5-1、5-2の上下の面を同時に摩擦接合するようにしたものである。上部の回転工具5-0の鉛直方向に下方を接合する回転工具5-0aがある。回転工具5-0aの凸部5-2は上方を向いている。2つの回転工具5-0、5-0aを対向させて状態で、同一速度で移動させ、摩擦接合を行なう。7-0、7-0aはペイド(架台)である。工具5-0、5-0aの回転中心(打点)は継ぎ手6-0の頂点(中空型材5-1、5-2の接合部)である。

【0038】この実施例では、回転工具5-0の回転中心(打点)は、他の回転工具5-0aの回転中心(打点)と一致する。したがって、力加わる位置において、接合部の変形がなく、短時間に接合できる。中空型材3-1、3-2を反転させる必要が無いため、作業手数を減らす。作業時間もかかるべきである。

【0039】この実施例は、回転工具5-0aを用いて

【0040】上記各実施例はハネルとして中空型材を使用したものである。以下の実施例はハニカムパネルに適用した場合を示すものである。図11に示すように、ハニカムパネル80a、80bは、2つの面板81、82と、ハニカム状のセルを有する芯材83と、面板81、82の端面に沿って配置した縁材84とからなり、芯材83、縁材84は面板81、82にろう付けされ、一体になっている。面板81、82、芯材83、および縁材84はアルミニウム合金である。縁材84は押出し型材であり、その断面は4角形である。各片の内厚は面板81、82の厚さよりも厚い。接触する縁材84、84の垂直片の厚さは図1の場合と同様である。2つのハニカムパネル80a、80bの厚さは同一である。

【0041】図11の実施例は図1の実施例に相当するものである。回転工具50の凸部52の高さは面板81、82の厚さよりも大きい。これによって、面板81、82、および縁材84、84が接合される。主として縁材84がパネル80a、80bに作用する荷重を伝達する。パネル80a、80bを製作後、両者を組み合わせ、摩擦接合を行う。

【0042】図12の実施例は図3に相当するものである。ハニカムパネル80aの縁材84は断面がほぼ4角形であり、角部に凹部を有する。ハニカムパネル80bの縁材84はハニカムパネル80bの端部側が開放したチャイニル状であり、その先端が縁材80aの凹部に載る。

【0043】図5に相当するハニカムパネルも同様に製作できるものである。

【0044】図13の実施例は、図7に相当するものである。2つのハニカムパネル80a、80bを組み合わせた後、面板81、81の上面に板86を載せ、板81、81に溶接で仮止めしたものである。板86は塑性流動によって流出する材料を補うものである。また、図12において、ハニカムパネル80aの縁材84の端部側の垂直片を除いたものである。前記垂直片は水平片の厚さおよびその周囲の形状を受けもつ。

【0045】図14の実施例について説明する。図13までの実施例は2つの面(板)を有するパネルであったが、図14の実施例は実質的に1つの面(板94、94)を有するパネル91、92である。但し、パネル91、92の端部において、板94、94のある外側と、板のない内側の2カ所で、摩擦接合を行う。このため、内側の端部には幅の半分を並べて2つのリブ(柱)を設けている。

【0046】図15は板93、94は図7に同様の凸部37a、38aを設けている。板94、94には所定の間隔で複数の強度部材用のリブ(板)95、95を配置している。これらの凸部前面は平行に並んでおり、凸部前面は平行して並んである。前者は前面に凸部

部材(例えば、柱)を溶接したり、物品の取り付け座になる。また、板93、94は工具50の高さ位置を管理するための座となる。工具50を備える移動体は板93、94をに載って移動する。板93、94によって、このパネル91、92も2面構造体といえる。パネル91、92は押出し型材である。

【0046】図14のパネル91とパネル92との接合部の形状は図1と同様に板96、96を向き合わせているが、図3、図5、図7、のように、重ねることができる。

【0047】図15は鉄道車両の構体への適用を示す図である。構体は、側構体101、屋根構体102、床構体103、長手方向の端部の妻構体104から構成される。側構体101、屋根構体102は例えば、パネル31、32、80a、80b、91、92の長手方向を車両の長手方向にしている。側構体101と屋根構体102との接続、側構体101と床構体103との接続等はMIG溶接で行う。屋根構体102や側構体101は円弧状であることが多い。パネル91、92を側構体102に使用する場合、板96、リブ96がある面が車内側であり、前記強度部材は柱となる。

【0048】なお、図9のパネル31、32を勝手違いに組み合わせることができる。突出した板34a、34aの端部が板32側の凹部39、39に重なっている。継ぎ手60は使用しない。接合部を上下から同時に摩擦接合できる。板33、34aには図7のように凸部を設けることができる。

【0049】本発明の技術範囲は、特許請求の範囲の各請求項の記載の文言あるいは発明が解決しようとする課題の項の記載の文言に限定されず、当業者がそれから容易に置き換えられる範囲にも及ぶものである。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、二面の接合を摩擦接合で行う場合において、継ぎ手部の変形を抑え、良好な接合が得られるものである。

【0051】第2の発明によれば、1つの面の接合を摩擦接合で行う場合において、良好な接合が得られるものである。

【0052】第3発明によれば、2つの面を変形が少なく、短時間に接合できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の縦断面図である。

【図2】図1における摩擦接合部の局部拡大図である。

【図3】図1における側構体の局部拡大図である。

【図4】図1における屋根構体の局部拡大図である。

【図5】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図6】図5における摩擦接合部の局部拡大図である。

【図7】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図8】図7における摩擦接合部の局部拡大図である。

【図9】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図10】本発明の他の実施例の縦断面図である。

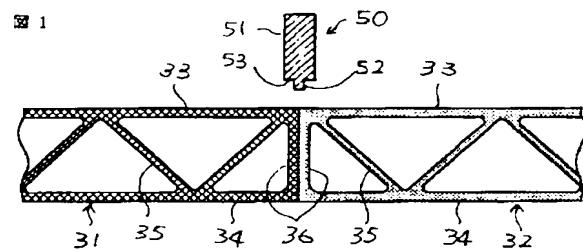
る縦断面図である。

【図10】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図11】本発明の他の実施例の縦断面図である。

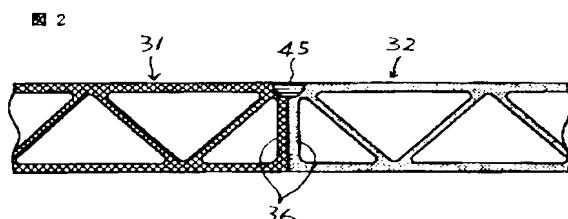
【図12】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図1】



31, 32…中空型材
33…上面の板
34…下面の板
35…リブ
36…端部の板
50…接合用工具
50a…凸部

【図2】



【図3】

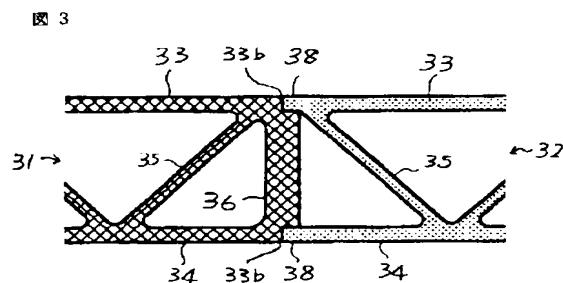
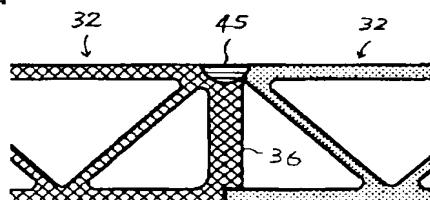
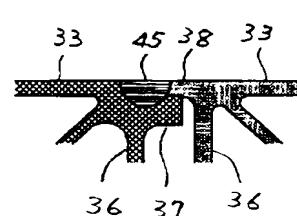


図4

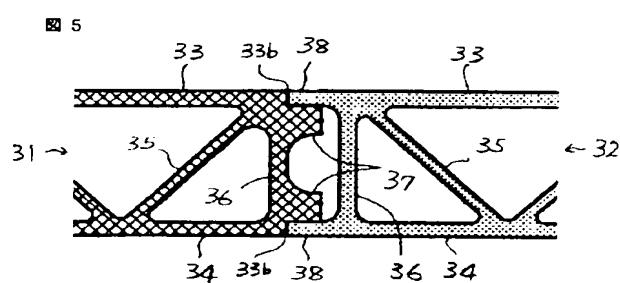


【図6】

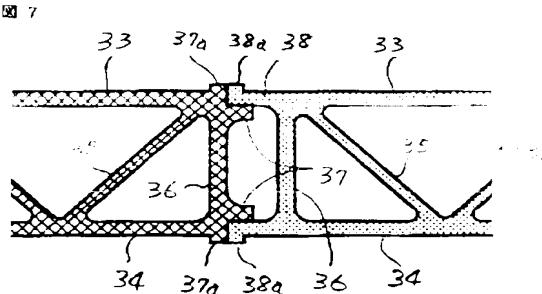


【図5】

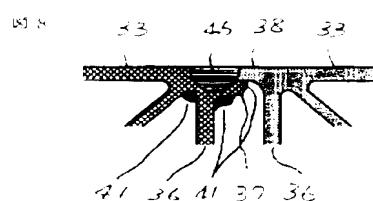
図6



【図7】

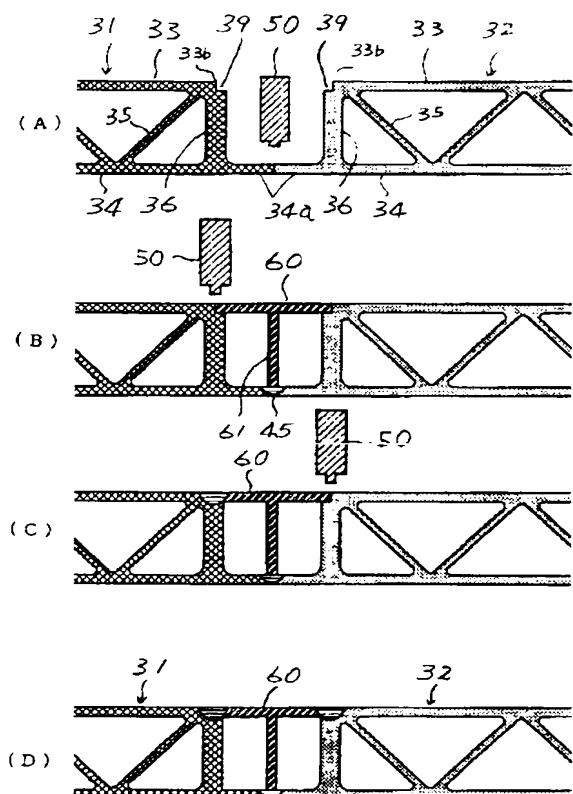


【図8】



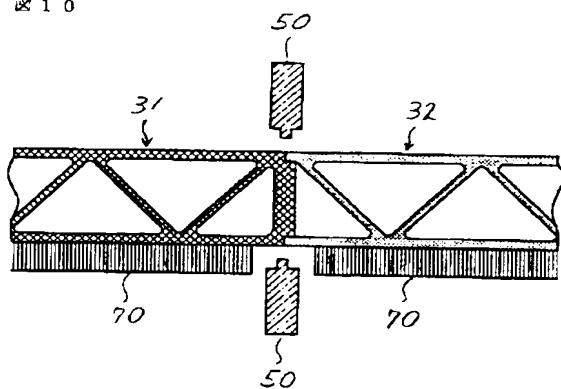
【図9】

図9



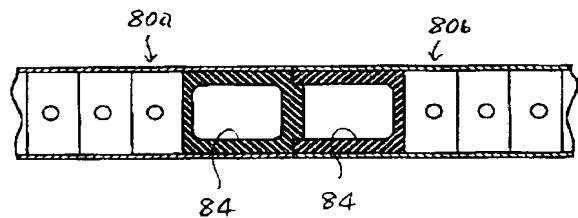
【図10】

図10



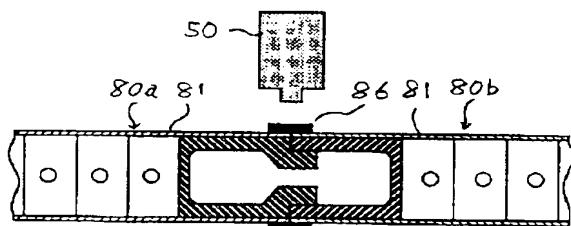
【図12】

図12



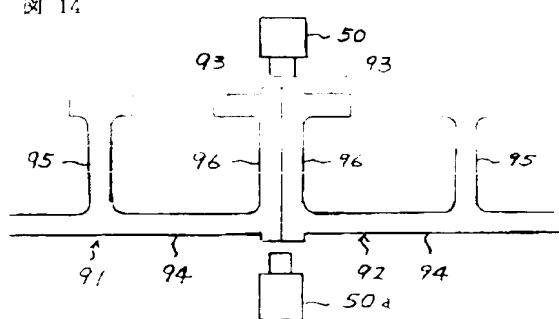
【図13】

図13



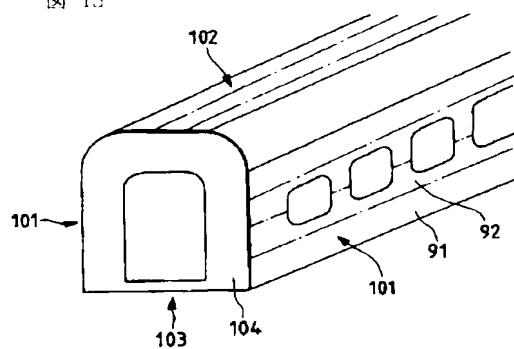
【図14】

図14



【図15】

図 15



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁶

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

// B 23 K 101:02

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成11年(1999)11月2日

【公開番号】特開平9-309164

【公開日】平成9年(1997)12月2日

【年通号数】公開特許公報9-3092

【出願番号】特願平9-35918

【国際特許分類第6版】

B32B 3/12

B21D 47/00

B23K 20/12

B32B 3/06

F16B 11/00

// B23K 101:02

【F I】

B32B 3/12 A

B21D 47/00 G

B23K 20/12 G

B32B 3/06

F16B 11/00 E

【手続補正書】

【提出日】平成11年1月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】摩擦接合方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の部材と第2の部材とを突き合せ、該突き合せた部分は前記第1の部材の端部および前記第2の部材の端部のそれぞれに、部材の厚さ方向に突出する凸部を有しております。

回転工具を前記突き合せた部分に前記凸部側から挿入して前記突き合せた部分を摩擦接合すること、を特徴とする摩擦接合方法。

【請求項2】請求項1において、前記第1及び第2の部材はアルミニウム合金であり、回転工具を前記突き合せた部分に前記凸部側から挿入して前記突き合せた部分を摩擦接合すること、を特徴とする摩擦接合方法。

【請求項3】請求項1において、前記突き合せた部分を含む部材の凸部以外の部材の面は実質的に同一の平面を形成するとともに、凸部はそれぞれの部材の同一の厚さ方向に実質的に同一の高さで突出しており、前記回転工具を前記突き合せた部分に挿入して前記突き合せた部分を摩擦接合すること、を特徴とする摩擦接合方法。

【請求項4】請求項1乃至請求項3のいずれかにおいて、前記回転工具を前記突き合せた部分に挿入させることによって、前記第1の部材と前記第2の部材との間に生した隙間に前記突き合せた部分の材料を埋めること、を特徴とする摩擦接合方法。

【請求項5】第1の部材と第2の部材との突き合せ部分を摩擦接合する方法において、前記突き合せ部分において、前記第1の部材、前記第2の部材のそれそれから厚さ方向に突出する凸部を、該凸部側から回転工具によって摩擦接合すること、を特徴とする摩擦接合方法。

【請求項6】請求項1乃至請求項5のいずれかにおいて、前記摩擦接合の後、不要部を切削すること、を特徴とする摩擦接合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、摩擦接合方法に関するものである。また、本発明は、主として、鉄道車両や建築物等に使用されるパネルの接合に好適である。

【0002】

【解決手段】鉄道車両の構体や、面構造体によく用いられるパネル等の接合方法。

従来の接合方法には、溶接、釘打接合、接着接合等がある。

本発明によれば、特開平9-309164号公報に示されている。

【0003】摩擦接合方法は、接合部に挿入した丸棒を回転工具(最終)軸街子(接合子)によって押しつぶす方法によつて、接合部を充てんして密封する方法である。

3 10935 (E P 0 6 1 5 4 8 0 B 1, 特表平7-505090号公報に同一)、Welding & Metal Fabrication, January 1995 13頁から16頁に示されている。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】摩擦接合方法は、接合施工中、回転工具（丸棒）の直下の部材が表面へ排出される反作用のため、接合部に下向きの力が働く。このため、本接合法を二面構造体（パネル）の接合に適用する場合、この下向きの力により接合部の縫ぎ手部材が下方に押し流され、変形を生じ、良好な接合を施工することができなかった。

【0 0 0 5】二面構造体（パネル）は、例えば、アルミニウム合金の押し出し型材の中空型材や、ハニカムパネルがある。このパネル同士の接合として、従来MIG溶接やTIG溶接が行われている。この縫ぎ手形状に摩擦接合を適用すると、摩擦接合の際に押し下げ力によって、縫ぎ手が下方に曲がったり、部材が下方に流されたりする。

【0 0 0 6】発明者は種々な実験により上記の現象を見したものである。

【0 0 0 7】本発明の目的は、摩擦接合を行ふ場合において、良好な接合が得られるようにすることにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】上記目的は、外方に向けた突出する凸部を接合すべき部材の端部に設け、この凸部を含めて部材を接合すること、によって達成できる。

【0 0 0 9】

【発明の実施の形態】図1の実施例は、パネルとしての中空型材3 1、3 2の縫ぎ手部の形状が突合せタイプの場合である。中空型材3 1、3 2の幅方向の端部には垂直の板3 6、3 6がある。接合前においては、回転工具5 0の直下に垂直な板3 6、3 6があり、板3 6、3 6同士は向い合っており、接触している。離れている場合は両者の隙間は小さい、隙間は1 mm程度である。板3 6、3 6の間の延長線上に凸部5 2の中心が位置する。板3 6、3 6は前記下向きの力を支えるだけの剛性を有している。板3 6は2つの板3 3、3 4に直交している。中空型材3 1、3 2はアルミニウム合金の押し出し型材である。中空型材3 1の上下の面は中空型材3 2の上下の面に一致している。つまり、中空型材3 1、3 2の厚さは同一である。以下の実施例も同様である。摩擦接合時において、回転工具5 0の大径部5 1と小径部の凸部5 2との間に中空型材3 1、3 2の上面に位置する。

（一）実施例

この端部の形状は左右対称であり、中空型材3 1、3 2は架台（図示せず）に載せられ、移動しないよう固定されている。板3 6、3 6の下方にも架台がある。

【0 0 1 0】摩擦接合は回転工具5 0を回転させて、左側の凸部5 2と中空型材3 1の縫合部に挿入する。

接合部に沿って移動させて行う。凸部5 2の回転中心は2つの板3 6、3 6の間にある。

【0 0 1 1】図2は摩擦接合後の状態である。4 5は接合後の接合ビードの形状を示したものである。板3 6、3 6の間の延長線上に接合ヒート4 5の幅の中心が位置する。板3 6、3 6の厚さの延長線の範囲にビード4 5がある。接合ビード4 5の深さは接合部に挿入した回転工具5 0の下端の凸部5 2の高さによって定まる。

【0 0 1 2】これによれば、板3 3、3 4に垂直な板3 6、3 6が摩擦接合時の垂直力を支えるので、接合部が曲がったりせず、図2に示すように良好な接続が得られるものである。板3 6はできるだけ板3 3、3 4に直交させる。

【0 0 1 3】なお、軽量化のために、板3 6に穴をあけていても良い。以下の実施例でも同様である。

【0 0 1 4】下面側の接合は中空型材の上下面を反転させて行ない。

【0 0 1 5】図3の実施例は、一方の中空型材3 1の端部には板3 6があり、他方の中空型材3 2の端部には板3 6は無い。中空型材3 1の板3 6の垂直方向の角部は中空型材3 2の端部の突片3 8、3 8の先端を載せることが出来るように、凹んでいる。この凹部は中空型材3 1の厚さ方向およびこれに直交する方向（中空型材3 2側）に開放している。凹部に突片3 8をの載せた（重ねた）とき、図では両者は接觸しているが、実際は隙間がある。また、両者の先端同士（突片3 8、3 8と角部3 3 b、3 4 bとの間）にも隙間がある。2つの中空型材3 1、3 2の表面側の突合せ部、すなわち、回転工具5 0の中心の直下に前記突合せ部および板3 6がある。板3 6の厚さの中心の延長線上に凸部5 2の回転中心が位置する。つまり、板3 6の厚さの中心の延長線上に板3 3（3 4）と板3 3（3 4）の接合部が位置する。板3 3、3 4から凹部に至る角部3 3 b、3 4 bは板3 6の厚さの中心の延長線上にある。または、角部3 3 b、3 4 bの位置は突片3 8との間隔を考慮して、図3において、板3 6の厚さの中心の延長線上よりもぐくわずか左にある。板3 6は前記垂直力を支える剛性を有している。突片3 8の先端と中空型材3 1との水平方向の間隔は図1の場合と同様である。回転工具5 0の凸部5 2の高さは突片3 8の厚さ程度である。一般に、凸部3 8よりも下方まで塑性流動状態になり、摩擦接合される。同様に、凸部5 2の径よりも大きくなれば塑性流動状態になる。突片3 8の下面と板3 6との接觸部の下ままで摩擦接合される。

【0 0 1 6】図4は、図3と同様であるが、板3 6の中心の延長線上に接合ヒート4 5の幅の中心が位置する。

【0 0 1 7】前記垂直力を支えるために、板3 6の厚さの中心の延長線上に回転工具5 0の回転中心が位置する。板3 6の中心の延長線上に回転工具5 0の回転中心があることは、図3と同様であるが、板3 6の厚さの中心の延長線上に回転工具5 0の回転中心があることは、図4と同様である。

一にするために、前記延長線上に角部3-3b、3-4bはあることが望ましい。板3-6の厚さの延長線の範囲内に回転工具5-0の凸部5-2があることが望ましいが、板3-6の厚さは前記垂直力、凸部5-2の位置、板3-6の強度によって定まる。このため、凸部5-2の径よりも板3-6の厚さの方が小さい場合が考えられる。また、回転工具5-0の位置の誤差、角部3-3b、3-4bの位置の誤差を考えると、板3-6の厚さの延長線の範囲に角部3-3b、3-4bがあり、前記範囲に回転工具5-0の凸部5-2の少なくとも一部が位置することが望ましい。これによれば、板3-6は前記垂直力を少しなりとも受けることができ、過ぎ手の変形を実質的に防止し、良好な接合を得ることができる。ビード4-5を基準にすれば、ビート4-5は凸部5-2よりも若干大きいが、前記とほぼ同様なことがいえる。他の実施例においても同様である。

【0018】この離ぎ手形状によれば、実験によれば、図1の場合に比べて、一般的に、空片38と中空型材31との水平方向の間隔が大きくても、接合部の凹みを少なくてできるものである。このため、見栄えが良く、塗装する場合にもバテの量を少なくできるものである。これは、両者の隙間が空片38の厚さで終了しているためと考えられる。また、一般に軽量にできるものと考えられる。また、一方の中空型材を他方にはめこんでいるので、両者の高さ方向の位置合わせを容易にできるものである。

【0019】中空型材3-1の端部の形状は左右対称であり、中空型材3-2の端部の形状は左右対称である。または、中空型材3-1の一端は図3のとおりであり、他端は図3の中空型材3-2の端部の形状である。

【0020】図5の実施例は、中空型材3-1の凹部の角部3-3b、3-4bの直下には垂直な板3-6は実質的に無い。角部3-3b、3-4bの延長線上に板3-6の右端がある。この延長線上に回転工具5-0の回転中心がある。接合部において下方に位置する突片3-7の厚さを厚く、また、突片3-7の先端から板3-6への接続部の円弧を大きめにして、中空型材3-1の端部を前記垂直力を支える剛性にしている。他方の中空型材3-2の突片3-8は図3の実施例と同様に、突片3-7の凹部に重なっている。他方の中空型材3-2には突片の近くに2つの板3-3、3-4を接続する板3-6を有する。これによって、凹部の角部の直下に垂直な板3-6が無くても、接合部に不良は発生しない。ただし、ビード4-5の範囲の垂直方向にはハネ3-1の板3-6がある。図6は接合後の状態を示す。

【図10-22】図7の実験例は、図5の実験例における、2つの中空型材3-1、3-2の接合部において、表面側に突出する凸部3-7a、3-8aを設けたものである。また、接合部の厚さは厚くなる。このことと内部の7箇所の凹部3-5a～3-5gによる拘束によって、接合部の強度が増加する。

が、板3-6、および突片3-7の厚さは若干薄くなっている。

【0023】これによれば、摩擦接合の前に、凸部37aと凸部38aとの間に隙間があつても、摩擦接合によって凸部37a、38aの体積が前記隙間を埋める。このため、見栄えがよく、バテの量を少なくできる。

【0024】また、従来においては、下向きの力により下方に流失した部材4-1の体積分、接合ビードに空孔を生じていた。図7の離き手形状によれば、接合時、回転工具5-0により凸部3-7a、3-8aが塑性流動して下方に押し流され、流失した部材4-1の体積分を補うことになるので、空孔の発生を防止し、良好な接合を行なうことができるものである。図8は接合後のビード4-5の形状を示したものである。なお、接合後、不要部があれば図のように切削する。

【0025】前記凸部37a, 38aは図1、図3、図5および後述の実施例においても適用できるものである。

【0026】図9の実施例は一方側のみから上下二面の接合を行えるようにしたものである。中空型材31、32の下面側の端部は下面の板34、34と同一面から突片34aを他方の中空型材側に大きめ突出している。突片34a、34aの先端は実質的に接触している。上面の板33、33の先端は下面の板34a、34aの先端よりも後方に位置している。上面の板33、33の先端部と下面の板34、34とは垂直な板36、36によって接続されている。板36、36は板34の途中に接続している。垂直な板36、36の上部に継ぎ手60が重なる凹部39、39がある。継ぎ手60を凹部39、39に載せたとき、継ぎ手60の上面の板33、33の上面と同一面になる。2つの板36、36の間隔は回転工具50を挿入できる程度の大きさであり、できるだけ小さい。板36と凹部39との関係は図3、図5、図7の実施例等で説明したとおりである。

【0027】接合手順を説明すると、図9の(A)の状態で、回転工具50によて下面の板34a、34aの先端を接合する。この時、中空型材31、32は板34a、34aの接合部を含めて平面に載っている。接合部のペラード(接合ビードの裏当て)の上面は平である。回転工具50の凸部52の高さは板34a、34aの厚さよりも小さい。これによれば、接合後の下面は平になる。このため、この下面側を鉄道車両の構体の外面や建物等の構造物の外面(その表面に化粧板を配置)する。

【0.028】次に、一尺の高さに亘る中空型材①、③の間に鍛手6-0を載せる。鍛手3-0の横断面はT状にある。鍛手3-0の両端を凹部3-2、3-2に重ねておき、垂直柱の上に打撃用鉄頭を掛ける。この際、開閉装置の垂直柱の上に直角に鉄頭を掛ける。

【0029】次に、(C) のように、継ぎ手 6.0 と中空型材 3.1 との接続部を回転工具 5.0 で摩擦接合する。この回転工具 5.0 は (A) の接合工具と同一である必要はない。

【0030】次に、(D) のように、継ぎ手 6.0 と中空型材 3.2 との接続部を回転工具 5.0 で摩擦接合する。

【0031】これによれば、一方の面側から接合ができる、反転作業を不要にできるものである。反転作業を省略することで、反転および位置決め時間の省略、反転装置の省略、組立精度向上というメリットを得ることができる。

【0032】図 1.0 の実施例は、中空型材 5.6、5.7 の上下の面を同時に摩擦接合するようにしたものである。上部の回転工具 5.0 の直方向に下方を接合する回転工具 5.0 a がある。回転工具 5.0 a の凸部 5.2 は上方を向いている。2つの回転工具 5.0、5.0 a を対向させた状態で、同一速度で移動させ、摩擦接合を行なう。7.0、7.0 はベット（架台）である。工具 5.0、5.0 a の回転中心は同一線上にある。この線上に、中空型材 3.1、3.2 の接合部がある。

【0033】これによれば、一方の回転工具 5.0 の回転中心の延長線上に他方の回転工具 5.0 a の回転中心があるので、力がつりあい、接合部の変形が少なく、短時間に接合できる。中空型材 3.1、3.2 を反転させる必要がないので、変形が少なく、作業時間を少なくてできる。

【0034】この実施例は他の実施例にも適用できる。

【0035】上記各実施例はパネルとして中空型材を使用したものである。以下の実施例はハニカムパネルに適用した場合を示すものである。図 1.1 に示すように、ハニカムパネル 8.0 a、8.0 b は、2つの面板 8.1、8.2 と、ハニカム状のセルを有する芯材 8.3 と、面板 8.1、8.2 の端面に沿って配置した縁材 8.4 とからなり、芯材 8.3、縁材 8.4 は面板 8.1、8.2 にろう付けされ、一体になっている。面板 8.1、8.2、芯材 8.3、および縁材 8.4 はアルミニウム合金である。縁材 8.4 は押出し型材であり、その断面は4角形である。各片の内厚は板 8.1、8.2 の厚さよりも厚い。接触する縁材 8.4、8.4 の垂直片の厚さは図 1 の場合と同様である。2つのハニカムパネル 8.0 a、8.0 b の厚さは同一である。

【0036】図 1.1 の実施例は図 1 の実施例に相当するものである。回転工具 5.0 の凸部 5.2 の高さは面板 8.1、8.2 の厚さよりも大きい。これによって、面板 8.1、8.2 および縁材 8.4 が接合される。これにより、摩擦接合を行なう。

【0037】図 1.2 の実施例は図 3 に相当するものである。ハニカムパネル 8.0 a の縁材 8.4 は断面がほぼ4角形の右二角部に凹部を有する。一方の内側に2つの上部型材、一方の外側に2つの下部型材が接合部を開拓す

る。ヤンバル状であり、その先端が縁材 8.0 a の凹部に載る。

【0038】図 5 に相当するハニカムパネルも同様に製作できるものである。

【0039】図 1.3 の実施例は、図 7 に相当するものである。2つのハニカムパネル 8.0 a 0、8.0 b を組み合わせた後、面板 8.1、8.1 の上面に板 8.6 を載せ、板 8.1、8.1 に溶接で仮止めしたるものである。板 8.6 は塑性流動によって流出する材料を補うものである。また、図 1.2 において、ハニカムパネル 8.0 a の縁材 8.4 の端部側の垂直片を除いたものである。前記垂直片は水平片の厚さおよびその周囲の形状で受けもつ。

【0040】図 1.4 の実施例について説明する。図 1.3 までの実施例は2つの面（板）を有するパネルであったが、図 1.4 の実施例は実質的に1つの面（板 9.4、9.4）を有するパネル 9.1、9.2 である。但し、パネル 9.1、9.2 の端部において、板 9.4、9.4 のある外側と、板のない内側の2カ所で、摩擦接合を行う。このため、内側の接合部には幅の小さな面（板 9.3、9.3）がある。板 9.3、9.3 は板 9.6、9.6 で支えられている。このものでも板 9.6 は板 9.3、9.4 に実質的に直交しているといえる。板 9.3、9.4 は図 7 と同様の凸部 3.7 a、3.8 a を設けている。板 9.4、9.4 には所定の間隔で複数の強度部材用のリブ（板）9.5、9.5 を配置している。リブ 9.5 の断面はT字である。リブ 9.5 の頂面は接合部の板 9.3 の頂面と同一面である。両者の頂面には強度部材（例えば、柱）を溶接したり、物品の取り付け座になる。また、板 9.3、9.3 は工具 5.0 の高さ位置を管理するための座となる。工具 5.0 を備える移動体は板 9.3、9.3 を載って移動する。板 9.3、9.4 によって、このパネル 9.1、9.2 も2面構造体といえる。パネル 9.1、9.2 は押し出し型材である。

【0041】図 1.4 のパネル 9.1 とパネル 9.2 との接合部の形状は図 1 と同様に板 9.6、9.6 を向き合わせているが、図 3、図 5、図 7 のように、重ねることができる。

【0042】図 1.5 は鉄道車両の構体への適用を示す図である。構体は、側構体 1.0.1、屋根構体 1.0.2、床構体 1.0.3、長手方向の端部の妻構体 1.0.4 から構成される。側構体 1.0.1、屋根構体 1.0.2 は例えば、パネル 3.1、3.2、8.0 a、8.0 b、9.1、9.2 の長手方向を車両の長手方向にしている。側構体 1.0.1 と屋根構体 1.0.2 と妻構体 1.0.4 と床構体 1.0.3 との接続等は

図 1.5 に示す。図 1.5 は側構体 1.0.1 と屋根構体 1.0.2 と妻構体 1.0.4 と床構体 1.0.3 との接続等は

2に使用せず構合、及び板 9.6 が車内側面が車内側面であり、前記強度部材は柱となる。

【0043】なお、図 9 のパネル 3.1、3.2 を勝手違いに組み合わせて構成できる。突出した板 8.4 が板 8.1 と、板 8.1 が板 8.4 と接合する。この車両構成

継ぎ手 60 は使用しない。接合部を上下から同時に摩擦接合できる。板 33、34 a には図 7 のように凸部を設けることができる。

【0044】本発明の技術範囲は、特許請求の範囲の各請求項の記載の文言あるいは発明が解決しようとする課題の項の記載の文言に限定されず、当業者がそれから容易に置き換えるられる範囲にも及ぶものである。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、接合にあたって凸部があるので、良好な摩擦接合を行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例の縦断面図である。

【図 2】図 1において摩擦接合後の縦断面図である。

【図 3】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図 4】図 3において摩擦接合後の縦断面図である。

【図 5】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図 6】図 5において摩擦接合後の縦断面図である。

【図 7】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図 8】図 7において摩擦接合後の縦断面図である。

【図 9】本発明の他の実施例の摩擦接合の手順を説明する縦断面図である。

【図 10】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図 11】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図 12】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図 13】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図 14】本発明の他の実施例の縦断面図である。

【図 15】鉄道車両の構体の斜視図である。

【符号の説明】

31, 32…中空型材、33…上面の板、34…下面の板、35…リブ、36…板、37, 38…突片、39…凹部、50…接合用工具、52…凸部、81, 82…面板、83…芯材、84…縁材。

【手続補正 2】

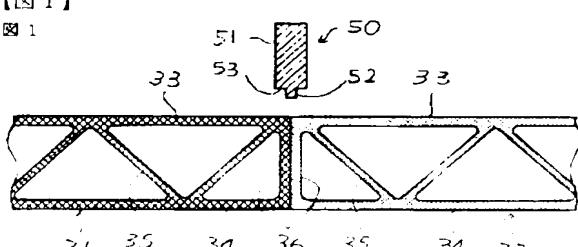
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 1】



31, 32…中空型材
33…上面の板
34…下面の板
35…リブ
36…板
37…突片
38…突片
39…凹部
50…接合用工具

【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

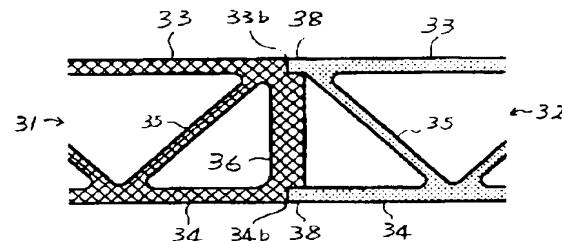
【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 3】

図 3



【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

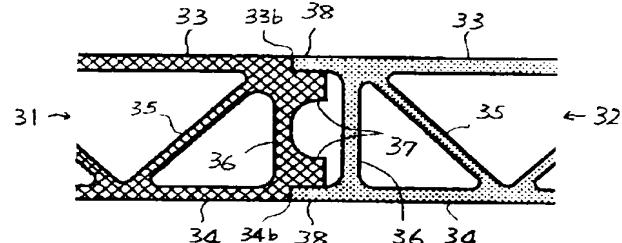
【補正対象項目名】図 5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 5】

図 5



【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 10】

図 10

